

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **60243357 A**(43) Date of publication of application: **03.12.85**

(51) Int. Cl.

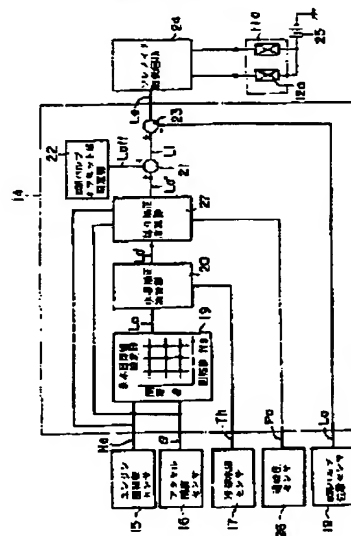
**F02M 25/06****F02M 25/06**(21) Application number: **59098132**(71) Applicant: **MITSUBISHI MOTORS CORP**(22) Date of filing: **16.05.84**(72) Inventor: **MURAKAMI NOBUAKI****(54) APPARATUS FOR CONTROLLING RATE OF EXHAUST-GAS RECIRCULATION OF ENGINE****(57) Abstract**

**PURPOSE:** To keep the rate of exhaust-gas recirculation always at a proper value, by preventing excessive recirculation of exhaust gas by detecting the degree of clogging in the exhaust system of an engine by the intake pressure, and correcting a control value for the opening of an EGR (exhaust-gas recirculation) valve according to the detected intake pressure.

**CONSTITUTION:** In a control apparatus, in which work chambers of a differential-pressure type actuator for controlling an EGR valve disposed in an EGR passage are communicated respectively with a negative-pressure source and the atmospheric pressure via two solenoid valves having solenoids 11a, 12a, a section 27 for effecting clogging correction is provided in an ECU14 which controls the solenoids 11a, 12a. The section 27 is so designed to produce an aimed value  $L'o$  obtained by correcting (at 20) a base aimed value  $L_o$  of the lift of the EGR valve determined by a setter 19 on the basis of the engine speed  $N_e$  and the accelerator opening  $\theta$ ; according to the temperature  $T_n$  of cooling water as an aimed value  $L'o$  that is subjected to correction for clogging on the data  $N_e$ ,  $\theta$ ; and the supercharging pressure detected by a

supercharging-pressure sensor 26. The solenoids 11a, 12a are controlled on the basis of the above aimed value  $L'o$ .

COPYRIGHT: (C)1985, JPO&amp;Japio



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-243357

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

F 02 M 25/06

識別記号

1 0 7  
1 0 5

庁内整理番号

7407-3G  
7407-3G

⑭ 公開 昭和60年(1985)12月3日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 エンジンの排気還流量制御装置

⑯ 特 願 昭59-98132

⑰ 出 願 昭59(1984)5月16日

⑱ 発 明 者 村 上 信 明 京都市右京区太秦巽町1番地 三菱自動車工業株式会社京都製作所内

⑲ 出 願 人 三菱自動車工業株式会社 東京都港区芝5丁目33番8号

⑳ 代 理 人 弁理士 飯 沼 義彦

明 細 書

1 発明の名称

エンジンの排気還流量制御装置

2 特許請求の範囲

エンジンの排気通路と吸気通路とを連通する排気ガス還流通路と、同排気ガス還流通路に介装されて排気ガス還流量を調整しうる排気ガス調整弁と、同排気ガス調整弁の開度を制御する排気ガス調整弁制御機構とをそなえ、上記吸気通路に、上記の排気通路ないし吸気通路の詰り状態を検出する圧力センサが設けられるとともに、上記排気ガス調整弁制御機構に上記圧力センサからの圧力信号を受けて上記排気ガス調整弁の開度制御量を補正するための詰り補正演算部が設けられたことを特徴とする、エンジンの排気還流量制御装置。

3 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、内燃機関(エンジン)の排気ガスを排気ガス還流通路を通じて吸気通路に還流する装置に関し、特に、排気ガス還流量を制御するための装置に関する。

(従来の技術)

従来のエンジンの排気還流量制御装置としては、第7図に示すようなものがあり、ディーゼルエンジン1の排気通路2には、ターボチャージャ3のタービン3aよりも下流側に触媒コンバータないしディーゼルパティキュレートフィルタ等のフィルタ4が設けられており、このフィルタ4は、ディーゼルエンジン1から排出されるディーゼルパティキュレートを捕集する(第3図参照)。

ディーゼルエンジン1の燃焼室1aへ吸気通路5を通じて、ターボチャージャ3のコンプレッサ3bから過圧された給気が供給されるようになっており、タービン3aより上流側の排気通路2とコンプレッサ3bの下流側の吸気通路5とを連通する排気ガス還流通路6が設けられている。

この排気ガス還流通路6には、排気ガス調整弁7が設けられており、この排気ガス調整弁7は、排気ガス調整弁制御機構Gを構成する差圧応動式アクチュエータ8によって、そのリフト量(開度)を制御されるよ

うになっている。

すなわち、排気ガス調整弁7は、差圧応動式アクチュエータ8のダイヤフラム8aに接続するロッド8cにより引込制御されるようになっている。

差圧応動式アクチュエータ8の作動室8bは、排気ガス調整弁制御機構GCを構成するバキュームポンプ9およびエアフィルタ10に電磁弁11,12を介して接続しており、通路13を通じて減圧調整された制御圧力を受け、これによりダイヤフラム8aを引張するように構成されている。

さらに、電磁弁11,12の各ソレノイド11a,12aに制御信号を供給する電子制御装置(ECU)14が設けられており、このECU14は、ディーゼルエンジン1の回転数Neを検出するエンジン回転数センサ15、アクセル開度θを検出するアクセル開度センサ16、ディーゼルエンジン1の冷却水温Thを検出する冷却水温センサ17およびEGR弁7の位置(リフト量)Laを検出するポジションセンサ等で構成されるEGR弁位置センサ18からの各検出信号を受けるようになっ

る。

なお、第7図中の符号25はバッテリーを示す。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、このような従来のエンジンの排気還流量制御装置では、EGR弁7の目標値Liが次式によって決定されていることになるので、排気系に詰りが生じた場合、排圧が上昇して、EGR量が過多となるという問題点がある。

$EGR \text{ 目標値 } Li = \text{基本目標値 } L_i$

$\times \text{水温補正係数 } Th' + \text{オフセット値 } L_{off}$

すなわち、EGR量は、排気通路2の圧力および吸気通路5の圧力の圧力差とEGRバルブ位置とによって決まるので、排気通路2の圧力が上昇した場合には、その圧力差が大きくなって、EGR量が大きくなるのである。

このように、EGR量過多となると、出力の低下や燃費の悪化が生じて、特に、ディーゼル機関ではその影響が大きい。

また、上述の問題点を解消するため、排圧を感知し

ている。

そして、ECU14の基本目標値設定器19が、エンジン回転数Neとアクセル開度θとに応じてEGR弁7のリフト量の基本目標値Liを出力する。

次に、ECU14の水温補正演算器20では、基本目標値Liと冷却水温Thとに応じて冷却水温により補正されたEGR弁14のリフト量の目標値Li'を出力する。

ついで、加減算器21では、この目標値Li'とEGR弁オフセット値設定器22からのオフセット値Loffとを加算して、EGR弁位置センサ18で検出される位置に換算されたEGR弁14のリフト量の目標値Liが出力される。

そして、加減算器23では、リフト量の目標値Liから、EGR弁位置センサ18で検出されたリフト量の計測値Laを減算して、その差Le(=Li-La)を出力して、この差Leの信号がソレノイド駆動回路24を通じて各電磁弁11,12のソレノイド11a,12aへ供給され、EGR弁7のリフト量が制御されるのである。

で、EGR量の補正を行なうことが考えられるが、排圧で直接EGR量の補正を行なうと、このEGR量の補正により排圧が上昇してしまい、さらにEGR量の補正が行なわれてしまう。

このように、排圧検出を用いてEGR量の補正を行なうと、そのEGR制御量が正帰還のフィードバックとなり、不安定となるという問題点がある。

さらに、排圧を検出するセンサが、腐食性ガスによる機能劣化やススによって詰るという問題があり、実用上困難である。

本発明は、このような問題点を解決しようとするもので、排気系の詰り状態を吸気圧力で検出し、この圧力に応じてEGR弁の開度制御量を補正できるようにした、エンジンの排気還流量制御装置を提供することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

このため、本発明のエンジンの排気還流量制御装置はエンジンの排気通路と吸気通路とを連通する排気ガス還流通路と、同排気ガス還流通路に介装されて排気

ガス還流量を調整しうる排気ガス調整弁と、同排気ガス調整弁の開度を制御する排気ガス調整弁制御機構とをそなえ、上記吸気通路に、上記の排気通路ないし吸気通路の詰り状態を検出する圧力センサが設けられるとともに、上記排気ガス調整弁制御機構に上記圧力センサからの圧力信号を受けて上記排気ガス調整弁の開度制御量を補正するための詰り補正演算部が設けられたことを特徴としている。

#### 〔作用〕

上述の構成により、過給圧センサからの過給圧信号を排気ガス調整弁制御機構の詰り補正演算部が受けて、詰り状態に応じた詰り補正係数を求め、この詰り補正係数により、排気ガス調整弁の開度制御量を補正する。

#### 〔実施例〕

以下、図面により本発明の実施例について説明すると、第1～6図は本発明の一実施例としてのエンジンの排気還流量制御装置をそなえたディーゼルエンジンを示すもので、第1、2図はいずれも本装置のブロック図、第3図はその全体構成図、第4図、第5図(a)～

(e)および第6図(a)～(e)はいずれもその作用を説明するためのグラフである。

第1～3図に示すように本実施例でも、ディーゼルエンジン1の排気通路2には、ターボチャージャ3のタービン3aよりも下流側に触媒コンバータないしディーゼルパーティキュレートフィルタ等のフィルタ4が設けられており、このフィルタ4は、ディーゼルエンジン1から排出されるディーゼルパーティキュレートを捕集する。

ディーゼルエンジン1の燃焼室1aへ吸気通路5を通じて、ターボチャージャ3のコンプレッサ3bから過圧された給気が供給されるようになっており、タービン3aより上流側の排気通路2とコンプレッサ3bの下流側の吸気通路5とを連通する排気ガス還流通路6が設けられている。

この排気ガス還流通路6には、排気ガス調整弁7が設けられており、この排気ガス調整弁7は、排気ガス調整弁制御機構GCを構成する差圧応動式アクチュエータ8によって、そのリフト量(開度)を制御されるよ

うになっている。

すなわち、排気ガス調整弁7は、差圧応動式アクチュエータ8のダイヤフラム8aに接続するロッド8cにより引込制御されるようになっている。

差圧応動式アクチュエータ8の作動室8bは、排気ガス調整弁制御機構GCを構成するバキュームポンプ9およびエアフィルタ10に電磁弁11、12を介して接続しており、通路13を通じて減圧調整された制御圧力を受け、これによりダイヤフラム8aを引張するように構成されている。

さらに、電磁弁11、12の各ソレノイド11a、12aに制御信号を供給する電子制御装置(ECU)14が設けられており、このECU14は、ディーゼルエンジン1の回転数Neを検出するエンジン回転数センサ15、アクセル開度θを検出するアクセル開度センサ16、ディーゼルエンジン1の冷却水温Thを検出する冷却水温センサ17、EGR弁7の位置(リフト量)Laを検出するポジションセンサ等で構成されるEGR弁位置センサ18および吸気通路5の圧力Paを検出する過

給圧センサ26からの各検出信号を受けるようになっている。

そして、ECU14の基本目標値設定器19が、エンジン回転数Neとアクセル開度θとに応じてEGR弁7のリフト量の基本目標値L<sub>0</sub>を出力する。

次に、ECU14の水溫補正演算器20では、基本目標値L<sub>0</sub>と冷却水温Thとに応じて冷却水温により補正されたEGR弁14のリフト量の目標値L<sub>0</sub>'を出力する。

詰り補正演算部27では、この目標値L<sub>0</sub>'と、エンジン回転数センサ15からのエンジン回転数Neと、アクセル開度センサ16からのアクセル開度θと、過給圧センサ26からの過給圧26とから詰りを補正された目標値L<sub>0</sub>''を出力する。

すなわち、詰り補正演算部27では、その基準過給圧設定器28において、エンジン回転数Neとアクセル開度θとから、排気系に詰りがないうきの基準過給圧P<sub>0</sub>を出力する。

そして、加減算器29では、標準過給圧P<sub>0</sub>と過給

圧センサ26からの過給圧 $P_a$ との差圧 $\epsilon (=P_o - P_a)$ を求める。

さらに、補正勾配設定器30が設けられており、エンジン回転数 $N_e$ とアクセル開度 $\theta$ とから、エンジン回転数 $N_e$ とアクセル開度 $\theta$ とで決まる各運転点での偏差 $\epsilon$ -補正係数 $K_p$ 特性の勾配(傾き) $\alpha$ を出力する。

この勾配 $\alpha$ は、予め実験により求められる。

そして、補正係数演算器31では、偏差(差圧) $\epsilon$ と勾配 $\alpha$ とから詰り補正係数 $K_p (=1 - \epsilon \cdot \alpha)$ を出力する(第4図参照)。

詰り補正演算器32では、この詰り補正係数 $K_p$ と水温補正演算器20からの目標値 $L_o'$ とから詰りを補正された目標値 $L_o''$ を出力する。

ついで、加減算器21では、この目標値 $L_o''$ とEGR弁オフセット値設定器22からのオフセット値 $L_{off}$ とを加算して、EGR弁位置センサ18で検出される位置に換算されたEGR弁14のリフト量の目標値 $L_i$ が出力される。

そして、加減算器23では、リフト量の目標値 $L_i$

から、EGR弁位置センサ18で検出されたリフト量の計測値 $L_a$ を減算して、その差 $L_e (=L_i - L_a)$ を出力して、この差 $L_e$ の信号がソレノイド駆動回路24を通じて各電磁弁11, 12のソレノイド11a, 12aへ供給され、EGR弁7のリフト量が制御されるのである。

なお、図中の符号8dは戻しバルブ、11b, 12bは弁体、25はバッテリーをそれぞれ示す。

本発明の実施例としてのエンジンの排気還流量制御装置は上述のごとく構成されているので、排気系に詰りが生じた場合には、EGR量が所望の制御量となるように、EGR弁7を閉じる方向へ制御が行なわれる。

ターボチャージャ3付きディーゼルエンジン1では、排気通路2に詰りが生じると、タービン効率が低下して、これにより、吸気通路5の過給圧が低下するという因果関係があり、本実施例では、主としてこのことを利用して過給圧に基づくEGR量の補正制御が行なわれる。

すなわち、詰り補正演算器27では、詰りがな

い基準過給圧 $P_o$ と測定された実過給圧 $P_a$ とを比較して、その差圧 $\epsilon (=P_o - P_a)$ とエンジン回転数 $N_e$ -アクセル開度 $\theta$ に応じて決まる補正勾配 $\alpha$ とから詰り補正係数 $(1 - \epsilon \cdot \alpha)$ を求め、次式に基づきEGR弁7の目標値 $L_i$ が決定される。

EGR目標値 $L_i$  = 基本目標値 $L_o$

×水温補正係数 $T_h$  ×詰り補正係数 $(1 - \epsilon \cdot \alpha)$   
+ オフセット値 $L_{off}$

このようにして、第5図(a)~(e)にそれぞれ実線および白丸で示す本実施例の特性と破線および黒丸で示す従来例の特性とからわかるように、ターボチャージャ3の下流側排圧の変動に応じて、排気中の $NO_x$ がほぼ一定となり、排気系が詰っても、燃費は悪化しない。

そして、バリエーションのローディング量、COおよびHC量も、第5図(b), (d), (e)にそれぞれ示すように、従来ものよりも変動しない。

また、第6図(a)~(e)にそれぞれ破線および黒丸で示す本実施例の特性と実線および白丸で示す従来例の特性とからわかるように、EGR量のバラツキによる

影響を少なくすることができる。

本発明の実施例としてのエンジンの排気還流量制御装置によれば、ターボチャージャ3の応答遅れに対してもEGR量を一定にするための補正能力が発揮される。

また、吸気通路5の上流側に配設されたエアクリーナエレメント等の詰りに対しても同様の作用効果を得ることができる。

〔発明の効果〕

以上詳述したように、本発明のエンジンの排気還流量制御装置によれば、エンジンの排気通路と吸気通路とを連通する排気ガス還流通路と、同排気ガス還流通路に介装されて排気ガス還流量を調整しうる排気ガス調整弁と、同排気ガス調整弁の開度を制御する排気ガス調整弁制御機構とをそなえ、上記吸気通路に、上記の排気通路ないし吸気通路の詰り状態を検出する圧力センサが設けられるとともに、上記排気ガス調整弁制御機構に上記圧力センサからの圧力信号を受けて上記排気ガス調整弁の開度制御量を補正するための詰り補

正演算部が設けられるという簡単な構成で次のような効果ないし利点を得ることができる。

- (1) 過給圧を検出してこれに基づき制御を施すことにより、EGR弁のリフト制御量が負帰還フィードバック制御されるので安定な制御を行なうことができる。
- (2) 排気系に詰りが生じても、EGR量の過多状態が防止され、EGR量が適切量に保たれる。
- (3) 上記第2項により、出力の低下や燃費の悪化が防止される。

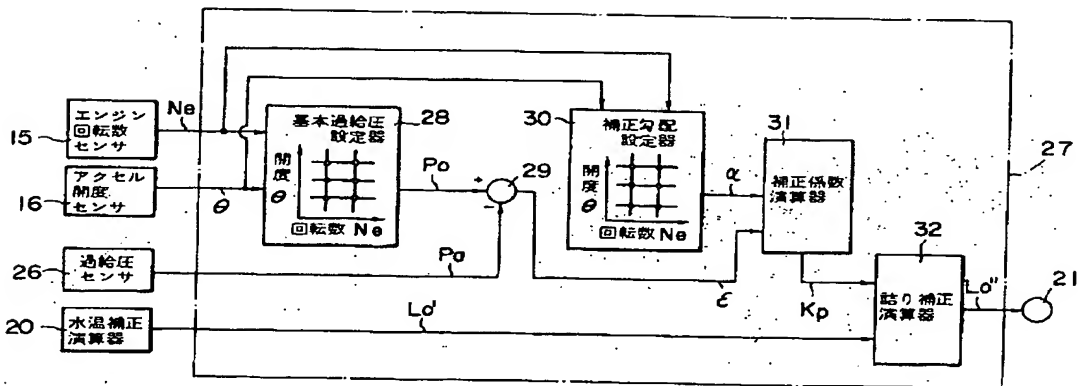
#### 4 図面の簡単な説明

第1～6図は本発明の一実施例としてのエンジンの排気還流量制御装置をそなえたディーゼルエンジンを示すもので、第1,2図はいずれも本装置のブロック図、第3図はその全体構成図、第4図、第5図(a)～(e)および第6図(a)～(e)はいずれもその作用を説明するためのグラフであり、第7図は従来のエンジンの排気還流量制御装置のブロック図である。

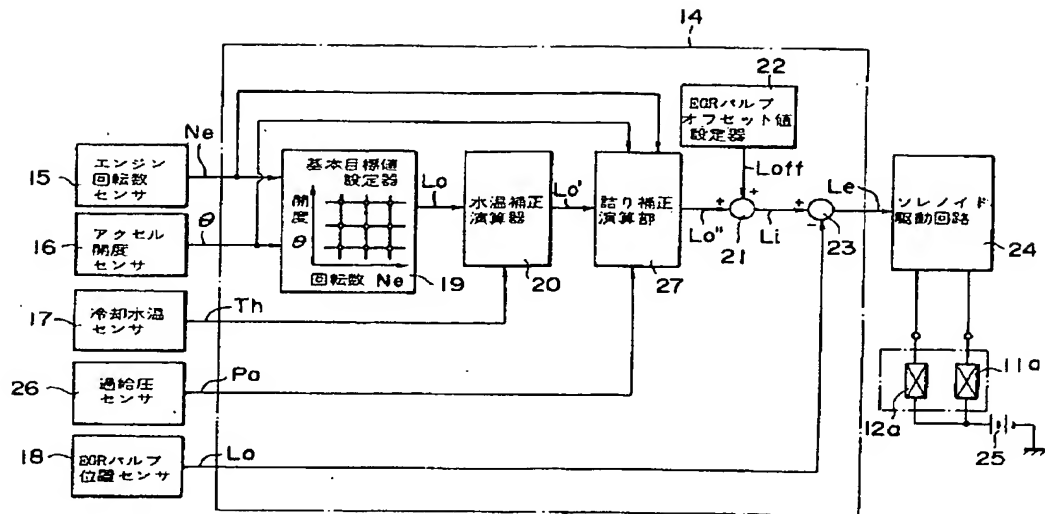
1・・・ディーゼルエンジン、1a・・・燃焼室、2・・・排気通路、3・・・ターボチャージャ、3a・・・ター

ビン、3b・・・コンプレッサ、4・・・フィルタ、5・・・吸気通路、6・・・排気ガス還流通路、7・・・排気ガス調整弁(EGR弁)、8・・・排気ガス調整弁制御機構を構成する差圧応動式アクチュエータ、8a・・・ダイヤフラム、8b・・・作動室、8c・・・ロッド、8d・・・戻しバネ、9・・・バキュームポンプ、10・・・エアフィルタ、11,12・・・電磁弁、11a,12a・・・ソレノイド、11b,12b・・・弁体、13・・・通路、14・・・電子制御装置(ECU)、15・・・エンジン回転数センサ、16・・・アクセル開度センサ、17・・・冷却水温センサ、18・・・EGR弁位置センサ、19・・・基本目標値設定器、20・・・水温補正演算器、21・・・加減算器、22・・・EGR弁オフセット値設定器、23・・・加減算器、24・・・ソレノイド駆動回路、25・・・バッテリー、26・・・過給圧センサ(圧力センサ)、27・・・詰り補正演算器、28・・・基準過給圧設定器、29・・・加減算器、30・・・補正勾配設定器、31・・・補正係数演算器、32・・・詰り補正演算器、GC・・・排気ガス調整弁制御機構。

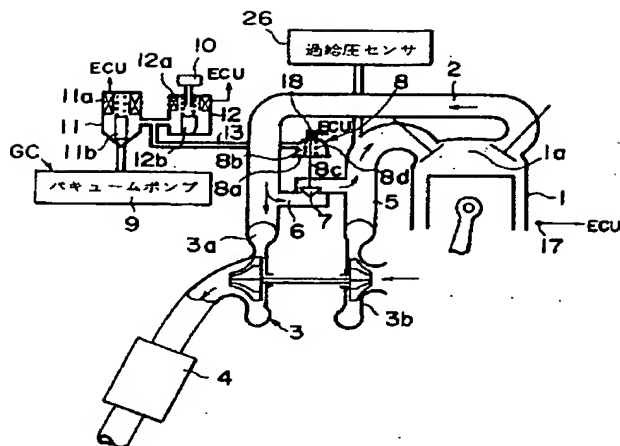
#### 第 1 図



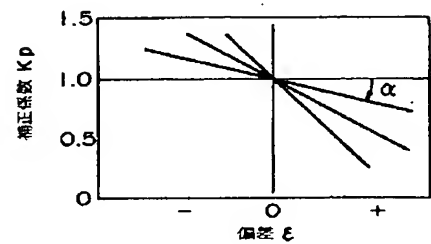
第 2 図



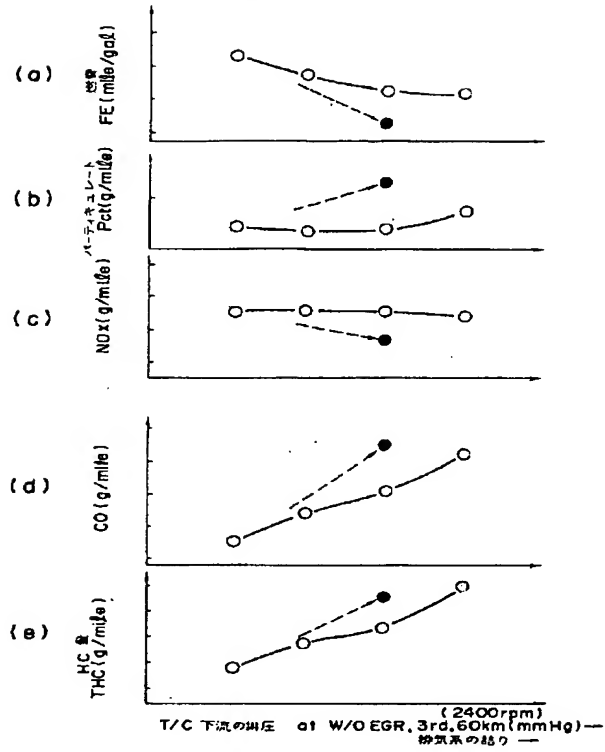
第 3 図



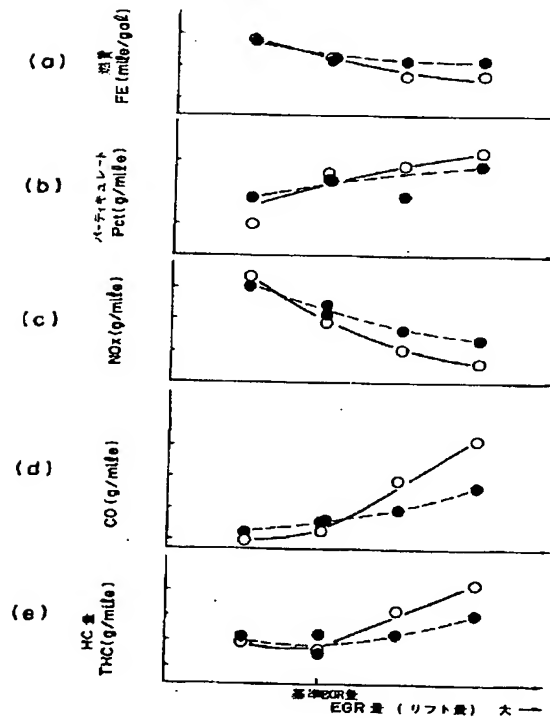
第 4 図



第 5 図



第 6 図





第 7 図

